

Heidi Stenberg

Tehokas ilmaisuvoimainen 2D-animointi, keyframe - ja frame by frame -animaation keinoin

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Medianomi (AMK)

Viestinnän koulutusohjelma

Opinnäytetyö

26.04.2015

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Heidi Stenberg Tehokas ilmaisuvoimainen 2D-animointi, <i>keyframe</i> - ja <i>frame by frame</i> -animaation keinoin 24 sivua 26.04.2015
Tutkinto	Medianomi (AMK)
Koulutusohjelma	Viestintä
Suuntautumisvaihtoehto	Graafinen suunnittelu
Ohjaaja	Lehtori Jaakko Ruuttunen
<p>Opinnäytetyöni aihe ja tavoite on selvittää 2D-animoinnin tehokkaita työtapoja hyödyntäen <i>keyframe</i>-animaatiota ja <i>frame by frame</i> -animaatiota niin, että tehokkuus ei rajoita ilmaisua. Tehokkuudella tarkoitan samaan lopputulokseen pääsemistä mahdollisimman vähässä ajassa. Opinnäytetyöni keskittyy hahmoanimointiin. Opinnäytetyöstäni on eniten hyötyä aloittelijoille, ja tavoitteenani on ollut saada koottua aloittelijalle tiivis paketti animoinnin perusteista.</p> <p>Työni sisältää neljä käsittelyosuutta. Niistä kaksi ensimmäistä ovat teoriaa, joista ensimmäisessä käyn läpi animaatioon liittyviä perustermejä, toisessa teoriaosuudessa käyn läpi <i>frame by frame</i> -animointia ja tietokoneella työstettävää avainkehys animaatiota yleisellä tasolla keskittyen kuitenkin hahmoanimaation kannalta tärkeisiin asioihin.</p> <p>Jälkimmäisissä kahdessa osuudessa käyn läpi havaintojani tehokkuudesta tekemäni toteutuksellisen opinnäytetyöanimaation kautta. Ensimmäisessä näistä käsittelen ohjelmia joilla työskentelen, ja toisessa käyn läpi varsinaiset havaintoni. Nämä kaksi jälkimmäistä osuutta nojautuvat pääasiassa omiin muistiinpanoihini.</p>	
Avainsanat	Animaatio, 2D, keyframe, frame by frame

Author	Heidi Stenberg
Title	Efficient, Unlimited Animation with Keyframe and Frame by Frame
Number of Pages	24 pages
Date	26 April 2015
Degree	Bachelor of Culture and Arts
Degree Programme	Media
Specialisation option	Graphic Design
Supervisor	Jaakko Ruuttunen, Senior Lecturer
<p>My thesis explores time efficient ways to work with animation without restraining creativity, using keyframes and frame by frame animation together.</p> <p>My study focuses on character animation. It will most likely benefit people, who are interested in animation, but do not have much experience with it yet. The thesis includes a short list of basic terminology, which will help to understand my findings.</p> <p>My work includes four chapters in addition to introduction and conclusion. The first chapter explains basic terminology and the second one introduces frame by frame animation and keyframe animation from the perspective of character animation.</p> <p>In the last two chapters, I explain my thoughts on efficiency in character animation, mainly based on my experiences from working on my final project. In the third one, I discuss the programs I use to animate, and in the fourth one, I present my findings.</p> <p>The results suggest that using both techniques together is time efficient, in some cases. The more extensive research would be needed to confirm my conclusion.</p>	
Keywords	Animation, 2D, Keyframe, Frame by Frame

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Käsitteet	2
3	Avainkehysanimaatio ja <i>frame by frame</i>	8
	3.1 <i>Frame by frame</i> ja kehysnopeus	8
	3.2 Avainkehysanimaatio	9
	3.3 Luurankoanimaatio, riggaus, luut	10
4	Käytetyt ohjelmat	14
5	Tehokkaat työtavat projektissani	14
	5.1 Luurankoanimaatio tehokkaana keinona	14
	5.2 <i>Frame by frame</i> -animaatio tehokkaana keinona	15
	5.3 <i>Frame by frame</i> ja luurankoanimaation yhdisteleminen	16
	5.4 Pelkät avainkehukset apuna	17
	5.5 <i>Mesh warp</i>	17
	5.6 Kompositiot välineenä	19
	5.7 <i>Pose to pose</i> -ja <i>straight ahead</i> -animointi	19
	5.8 <i>Shooting on twos</i>	20
	5.9 Tehokkuus hahmosuunnittelussa	20
	5.10 Animaation sisältö	21
6	Yhteenveto	22
	Lähteet	25

1 Johdanto

Opinnäytetyöni tavoitteena on selvittää 2D-animoinnin tehokkaita työtapoja hyödyntäen avainkehys(*keyframe*)-animaatiota ja *frame by frame* -animaatiota niin, että tehokkuus ei rajoita ilmaisua. Olen tutkinut asiaa kokemuksen kautta tekemällä lyhyttä 2D-animaatiota. Työympäristönäni on *Adobe After Effects* ja *Adobe Photoshop*, joiden kannalta käsittelen aihetani. Tehokkuudella tarkoitan samaan lopputulokseen pääsemistä mahdollisimman vähässä ajassa. Animaation piirtäminen on hidasta ja siksi työelämässä myös kallista. Sen vuoksi tehokkuus on mielestäni tärkeää, sillä se lisää kilpailukykyä työelämässä. Kun käsittelen opinnäytetyössäni aihetta animaatio, tarkoitan sillä aina 2D-animaatiota.

Viime vuosina kiinnostukseni animaatioon on kasvanut, mutta kokemukseni animoinnista on suppea, joten halusin opiskella animointia siten, että voisin hyödyntää taitoa työelämässä avartaen työllistymismahdollisuuksiani. Tiedän jonkin verran animaation teoriaa ja nykypäivän keinoja, joiden pohjalta olen käsitellyt aihetta ja tutkinut sitä lisää.

Toteutuksellisessa opinnäytetyössäni tavoitteenani on hahmottaa, missä tilanteissa on optimaalista käyttää avainkehysanimaatiota ja missä *frame by frame* -animaatiota, tai joitakin muita keinoja. Tulen käsittelemään kirjallisessa osuudessani havaintojani muistiinpanojen ja lähdekirjallisuuden kautta. Tavoitteena olisi, että opinnäytetyö olisi hyödyllinen myös muille animaation opettelemista aloitteleville. En käsittele animaatioprojektiani kokonaisuudessaan, vaan käyn läpi vain asioita jotka ovat tärkeitä opinnäytetyöni kannalta.

Opinnäytetyöni koostuu neljästä käsittelyosuudesta. Niistä kaksi ensimmäistä ovat teoriaa. Ensimmäisessä teoriaosuudessa eli luvussa 2 käyn läpi animaatioon liittyviä perustermejä, luvussa 3 käyn läpi *frame by frame* -animointia ja avainkehysanimaatiota yleisellä tasolla keskittyen kuitenkin hahmoanimaation kannalta tärkeisiin asioihin.

Jälkimmäisissä luvuissa 4-5 käyn läpi tekemäni opinnäytetyöanimaation kautta havaintojani tehokkaista animointitavoista. Luvussa 4 käsittelen ohjelmia, joilla työskentelen ja luvussa 5 käyn läpi varsinaiset havaintoni. Nämä kaksi jälkimmäistä osuutta käyttävät pääasiassa aineistona omia muistiinpanojani.

Keskityn 2D -animaatiossa perinteiseen piirrosanimaatioon ja avainkehysanimaatiossa rigattuun luurankoanimointiin. Opinnäytetyöni ei opeta käyttämään valitsemiani ohjelmia, vaan olen keskittynyt tekemään selväksi periaatteet, joilla asiat toimivat animoinnin kannalta. En

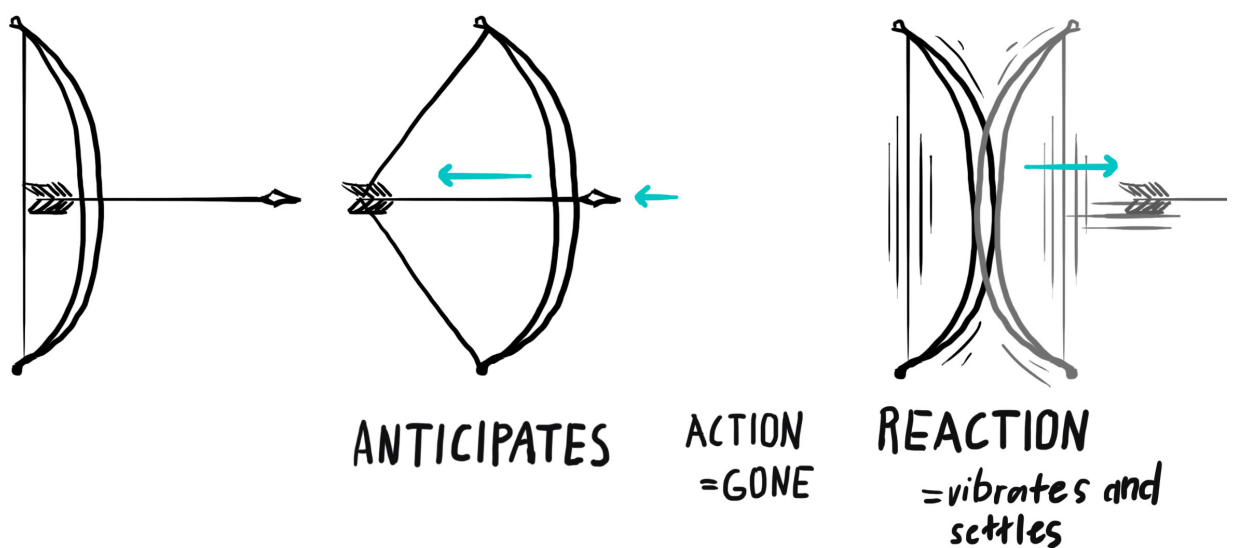
käsittele myöskään animaation historiaa kuin niiltä osin, millä on käytännön merkitys käsittelemieni asioiden kannalta.

Perinteisen *frame by frame* -animaation käsittelyssä nojaudun pääasiassa *Williams Richardin The Animator's Survival Kit* -teokseen. After Effectsiä ja avainkehyksiä koskevissa aiheissa käytän useampia kirjoja sekä Internet -lähteitä.

2 Käsitteet

Tässä osuudessa käsittelen animointiin liittyviä termejä, sillä niitä on kehittynyt melkoinen määrä alalla. Olen koonnut ja selittänyt auki perustermistöä liittyen erityisesti hahmojen animointiin. Sanastosta suuri osa on englanninkielistä, ja monet termit ovat vakiintuneet englanninkielisinä ammattilaisten käyttöön, eikä osalla edes ole suomenkielisiä vastineita. Olen yrittänyt opinnäytetyössäni käyttää pääasiassa suomenkielisiä termejä, jos ne ovat olemassa ja jollain asteella järkeviä, mutta olen maininnut myös englanninkieliset termit näille suomennoksille, sillä ne saattavat olla monelle tutumpia kuin suomenkieliset. Olen listannut termit englanninkielisten sanojen mukaan selvyiden vuoksi, jotta aakkostaminen tapahtuu yhden kielen mukaan.

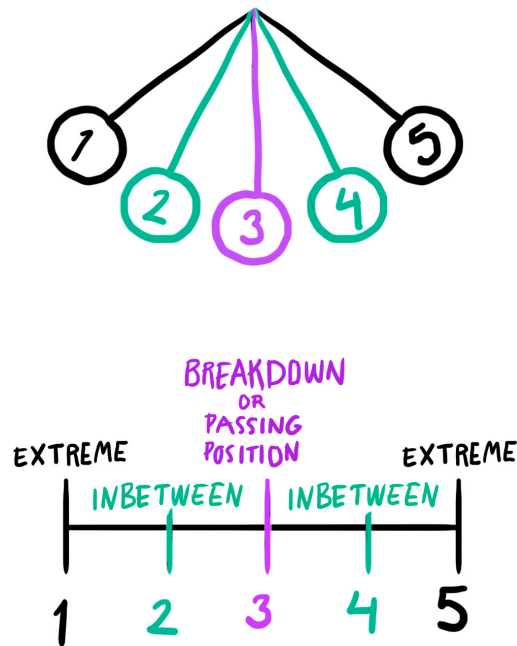
Anticipation eli ennakointi on animoitu reaktio tai liike, joka tapahtuu ennen varsinaista toimintaa ja tavallaan ennakoi, mitä on tulossa. Esimerkiksi jousipyssyllä ammuttaessa ampuja jännittää jousen ennen nuolen lentoa(kuva 1). (Williams 2009, 274.)



Kuva 1. Jousipyssyllä ammuttaessa ampuja jännittää jousen ennen nuolen lentoa. Oma kuvitus (Williams 2009, 274).

Bones/Luut ovat luurankoanimaatiossa (*skeletal animation*) osia, joista luuranko koostuu. Ne ovat apuobjekteja, joiden avulla grafiikkaa (*mesh*) voidaan animoida ja manipuloida. (Maestri 1999, 122.)

Breakdown tai passing position on tietynlainen välikehys (*in-between*). Se tulee kahden avainkehysten väliin. Kun aletaan tekemään välikehysä, ensimmäiseksi tehdään kahden avainkehysten puoliväliin kehys, ja tätä kehystä kutsutaan termillä *breakdown* (kuva 2). (Sanders 2014; Williams 2009, 65.)

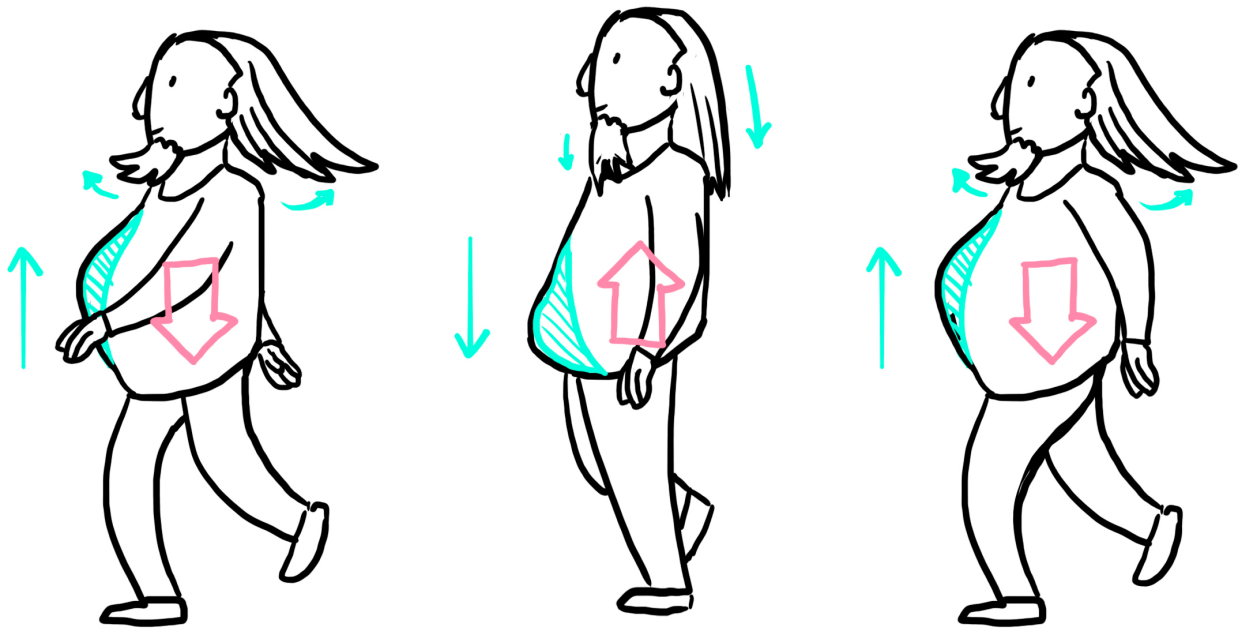


Kuva 2. Havainnollistus miten *breakdown* -kehykset sijoittuvat *extreme* ja *inbetween* kuvakehysten kanssa. Oma kuvitus (Williams 2009, 65).

Composition eli suomeksi kompositio. After Effectsissä kompositio on ns kehys elokuvalle. Kompositio määrittää elokuvan kuvapinnan koon, ja kuvapinnan ulkopuolelle jäävä materiaali ei tule näkymään lopputuotteessa, kun elokuva, tässä tapauksessa animaatio muunnetaan ulos ohjelmasta (*render*), jolloin syntyvät varsinaiset animaation kuvakehykset. Jokaisella kompositiolla on oma aikajanansa. Tyypillinen kompositio sisältää useita tasoja (*layers*), jotka voivat olla esimerkiksi videoita, kuvia tai ääntä. (Adobe Systems Incorporated 2015.)

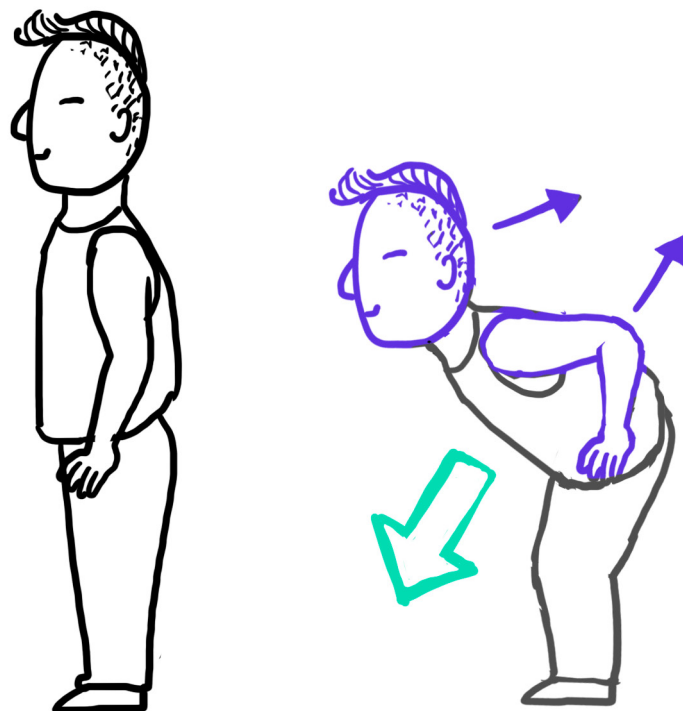
Counteraction (eli vastaliike). Kun yksi asia liikkuu yhteen suuntaan, toinen liikkuu toiseen. Vastaliike on jaettavissa kahteen erilaiseen tyyppiin.

Ensimmäisessä vastaliike kohdistuu asioihin, jotka ovat helposti heiluvia tai pehmeitä. Esimerkiksi vatsasta lihava mies kävelee; hänen vartalonsa menee astuessa alaspäin, mutta vatsan massa liikkuu ylöspäin. Kun miehen vartalo vuorostaan liikkuu ylöspäin, vatsan massa liikkuu alaspäin (kuva 3). (Williams 2009, 156.)



Kuva 3. Liikkeessä henkilön pehmeät ja helposti heiluvat osat liikkuvat vastakkaiseen suuntaan kuin liike. Oma kuvitus (Williams 2009, 156).

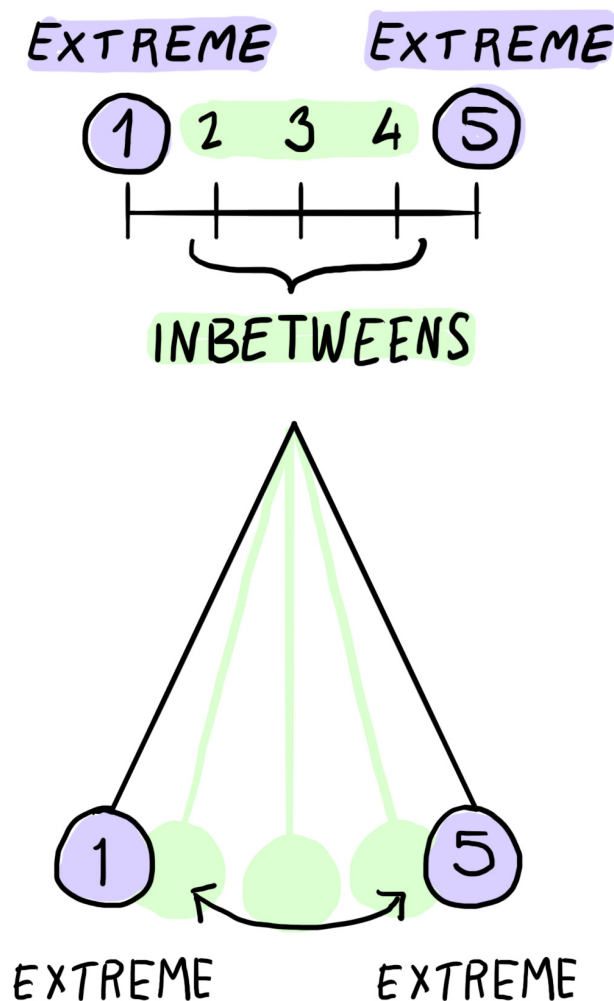
Vastaliikkeen näyttämistä käytetään myös tasapainon ilmaisussa. Periaate on edelleen sama; yksi asia liikkuu yhteen suuntaan ja toinen liikkuu toiseen. Esimerkiksi kun ihminen kumaruu, keskivartalo kallistuu eteenpäin ja niska ja pää nojautuvat taakse päin (kuva 4). (Williams 2009, 230.)



Kuva 4. Tasapainon ilmaisu vastaliikkeessä. Oma kuvitus (Williams 2009, 230).

Ease in/ease out. Monissa animointiin tarkoitetuissa ohjelmissa on työkaluja, joilla saadaan aikaiseksi automaattisia nopeuden vaihteluja (Adobe Systems Incorporated 2014b). *Ease in* ja *ease out* ovat tällaisia. *Ease outin* tapauksessa liikkuvan objektin vauhti hidastuu lähestyessä avainkehystä (deHaan, Mayhew 2011). *Ease inin* tapauksessa liikkeen vauhti kiihtyy avainkehystä kohti (deHaan, Mayhew 2011). *Easingeilla* (*Ease in/ease out*) on tehokasta saada After Effectsissä luonnollisuutta liikkeisiin vähällä vaivalla. Luonnollisuuteen kuuluu, että massan lähtiessä liikkeelle, ollessa liikkeessä ja pysähtyessä vauhti ei ole tasainen. Esimerkiksi auton lähtiessä liikkeelle vauhti on hidaski kiihtyy, ja ennen pysähdystä vauhti hidastuu. Poikkeuksia tietenkin on esimerkiksi jotkut koneet, joiden liike on ainakin näkemältä hyvinkin tasaista, eikä kiihtymistä ja hidastumista tapahdu paljon.

Extremes (*Extreme positions* = ”ääriasennot”). Perinteisessä käsin piirretyssä animaatiossa on tapana piirtää ensin liikkeelle oleelliset kehykset, joita kutsutaan *extremeiksi*, ja sen jälkeen niiden väliin tarvittavat välikehykset (*In betweens*) (kuva 5) (Williams 2009, 48).



Kuva 5. inbetweens ja extreme -kehysten sijoittuminen aikajanalla ja heilurin animaatiossa. Oma kuvaus (Williams 2009, 48).

Duik on After Effectsiin saatavilla oleva liitännäinen, jossa on työkaluja animointiin.

Frame(suomeksi: kuva, kehys) on termi, jota käytetään puhuttaessa yksittäisistä kehyksistä animaatiossa.

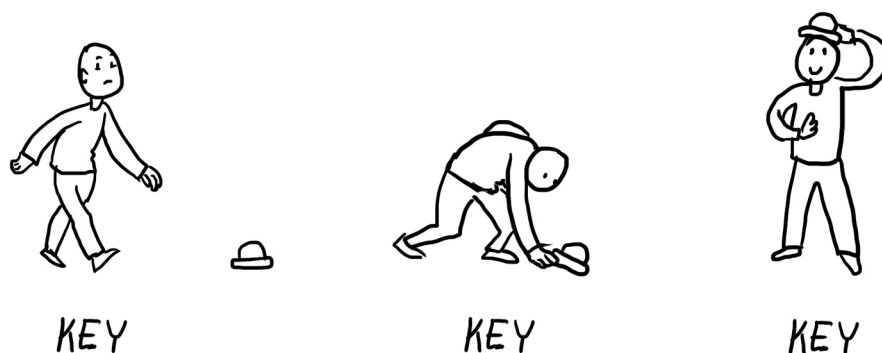
Frame by frame animaatio koostuu yksittäisistä kuvista, jotka on laitettu peräkkäin, mikä saa aikaan liikkuvalla näyttävän kuvan (Adobe Systems Incorporated 2014c).

Framerate= kuvataajuus, kehysnopeus (lyhenne FPS eli *frames per second*) tarkoittaa sitä, kuinka monta kuvaa näytölle piirtyy sekunnissa (deHaan, Mayhew 2011b).

In betweens: katso *Extremes*

Keyframe eli suomeksi avainkehys on perinteisessä piirrosanimaatiossa tarinankerronnalle oleellinen piirros (kutsutaan *keyksi* tai *keyframeksi*). Aikanaan käsinpiirretyssä animaatiossa animaattorit piirsivät hahmojen tärkeimmät asennot, ja assistentit täydensivät avainkehysten väliin jäävät kehykset. Nykyään tietokoneympäristössä assistenttien sijaan avainkehysten väliset kehykset tekee tietokone. Avainkehukset kertovat tietokoneelle animoitavan kohteen sijainnin ja arvot, ja ohjelma laskee väliin jääville kehyksille arvot. (Maestri 2006, 111.)

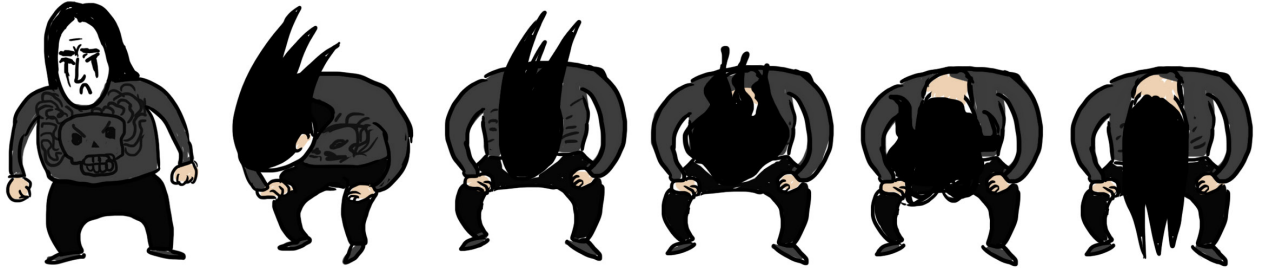
Keys. Tarinan kerronnalle oleelliset piirrokset. Ne kertovat, mitä kohtauksessa tapahtuu (kuva 6)(Williams 2009, 57).



Kuva 6. Esimerkki *key* -piirroksista animaatiossa.

Mesh on riggaamisessa pintataso, eli näkyvä materiaali/grafikka, jota animoidaan luurangon apuobjekti luiden avulla (Maestri 2006, 85).

Overlapping action/follow trough tarkoittaa sitä, kun yksi osa liikkuu ensin ja toinen osa seuraa perässä. Ensimmäinen liike saa aikaan sitä seuraavat liikkeet (kuva 7). (Williams 2009, 226, 230.)



Kuva 7. *Overlapping action/follow trough*. Pään liike saa aikaan perässä tulevien hiusten liikkeen.

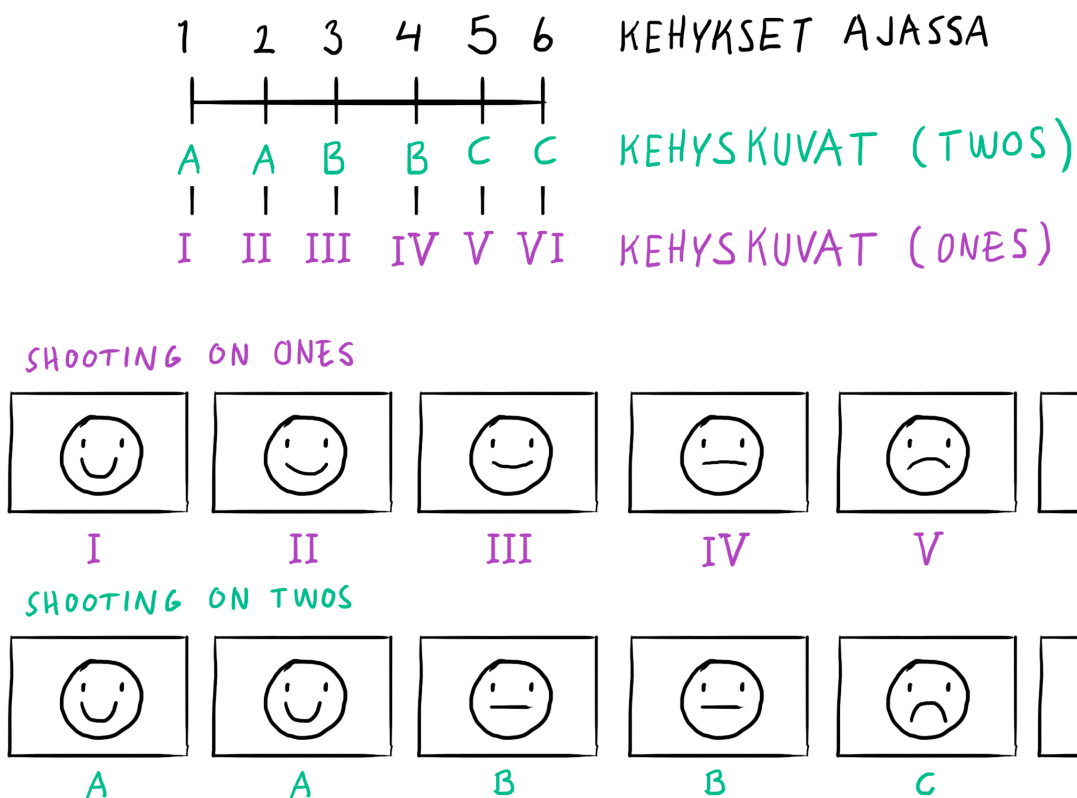
Tweening. After Effects määrittelee arvot kaikille avainkehysten väliin jääville kehyksille. Tätä ohjelman tekemää laskuprosessia kutsutaan joskus *tweeningiksi*. Tämä tekniikka hyödyntyy monien eri ominaisuuksien animoimisessa. (Adobe Systems Incorporated 2014e.)

Pose to pose -animointityylissä päätetään ensin tarinankerronnalle oleelliset kuvat(*keys*), minkä jälkeen päätetään liikkeille oleellisimmat kehukset(*extremes*) ja muut tärkeät asennot(*poses*). Seuraavaksi mietitään, miten eri asennosta siirrytään toiseen asentoon ja piirretään *breakdownit*. Lopuksi piirrokset viimeistellään ja lisätään ohjeet assistentille. (Williams 2009, 62.)

Puppet tools: After Effectsissä pystytään käyttämään *puppet* -animointia, jolla saadaan lisättyä liikettä grafiikkaan. Esimerkiksi ihmishahmon grafiikkaan asetetaan pisteet, joista koostuu "luuranko"(katso *rigging*), ja näitä pisteitä(*puppet pins*) liikuttelemalla avainkehysiksi hyväksi käyttäen saadaan aikaiseksi liikettä, animaatiota. (Adobe Systems Incorporated 2014a.)

Rigging/ Skeletal animation eli suomeksi "riggaus" on tekniikka, jolla grafiikalle lisätään luuranko, jonka avulla grafiikkaa voidaan animoida ja manipuloida. Yleinen käytön kohde on ihmishahmot, joita voidaan nopeasti ja helposti asettaa erilaisiin asentoihin luurangon avulla. (Maestri 2006, 65.)

Shooting on twos tarkoittaa sitä, kun animaatiossa näytetään samaa kuvaa aina kaksi kertaa peräkkäin niin, että sekuntia varten piirretään 12 kuvaa 24:n sijaan(kuva 8)(Williams 2009, 78).



Kuva 8. Shooting on twos ja shooting on ones -havainnollistus.

Straight ahead -animointi on tapa animoida, jossa lähdetään piirtämään ilman tarkkaa suunnitelmaa kehyksiä siinä järjestyksessä kuin ne ovat animaatiossa (Williams 2009, 61).

3 Avainkehysanimaatio ja *frame by frame*

Tässä osiossa käyn läpi *frame by frame* -animointia ja rigattua animaatiota yleisellä tasolla keskittyen kuitenkin hahmoanimaation kannalta tärkeisiin asioihin.

3.1 *Frame by frame* ja kehysnopeus

Frame by frame (kuva kuvalta) tavassa animaatio koostuu yksittäisistä kuvista, jotka on laitettu peräkkäin (Adobe Systems Incorporated 2014c). *Frame by frame* -animaatio soveltuu parhaiten monimutkaiseen animointiin, jossa kuvan muodot muuttuvat (Adobe Systems Incorporated 2014c). Tämä tapa on yleinen tapa animoida perinteistä piirrosanimaatiota.

Frame rate (*frames per second*) (suom. kuvataajuus, kehysnopeus) tarkoittaa sitä, kuinka monta kuvaa näytölle piirtyy sekunnissa (deHaan, Mayhew 2011). Liikkeen jouhevuus kasvaa sitä mukaan, mitä suurempi kuvataajuus on kyseessä. Ihmissilmä ja aivojen näkökeskus

pystyvät vastaanottamaan ja käsittelemään 10-12 kuvaa sekunnissa (Meyer, Read 2000). Jos näkökeskus aivoissa vastaanottaa useamman kuvan sekunnissa, näkömekanismeissa syntyy tuntu jatkuvasta kuvasta (Meyer, Read 2000).

Laboratorio-olosuhteissa on testattu ihmisen näköaistin kykyä vastaanottaa kuvia väläyttämällä valoa monta kertaa sekunnissa. Tuloksien mukaan ihminen pystyy erottamaan 48 valon välähdystä sekunnissa erottaen ne vielä erillisiksi välähdyksiksi. Kun valoa väläytetään 50 kertaa sekunnissa, ihminen ei erota välähdyksiä enää erillisiksi vaan jatkuvaksi valoksi. (Meyer, Read 2000.)

Kuvataajuuksista yleisimpiä ovat 24, 25 ja 30 kuvaa sekunnissa (Lanier 2010, 10). Elokuissa kuvataajuus on ollut vuodesta 1927 lähtien 24 kuvaa sekunnissa, jota käytetään myös yleisimmin elokuvateattereissa (Lanier 2010, 10 ; Leffatykki Media Oy 2012). Vielä melko uutta digitaalista HFR -tekniikkaa (*High Frame Rate*) käyttävät elokuvat näytetään 48 kuvan sekuntivauhdilla (Leffatykki Media Oy 2012).

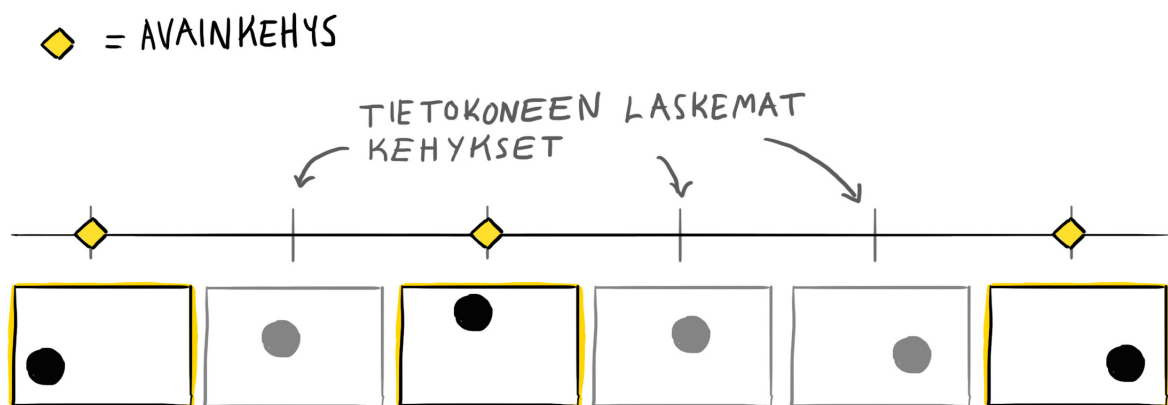
Yleisesti kaikki käsinpiirretty animaatio on kehysnopeudeltaan 24 fps(*fps=frames per second*). Kuitenkin 24 kuvaa piirrettynä yhtä sekuntia varten on kallista, ja isonkin budjetin animaatiot on usein animoitu ”kakkosin”(*shooting on twos*), mikä tarkoittaa sitä että samaa kuvaa näytetään aina kaksi kertaa peräkkäin niin, että sekuntia varten piirretään 12 kuvaa 24:n sijaan (Williams 2009, 78). 12fps on yleisesti tarpeeksi sujuvan näköistä silmään, mutta toisinaan etenkin nopeisiin liikkeisiin 12fps on liian karkean näköinen (Williams 2009, 78). Silloin animaatioissa usein piirretään enemmän kuvia kuin 12 sekuntia kohden (Williams 2009, 78).

3.2 Avainkehysanimaatio

Keyframe eli suomeksi avainkehys on animaatioissa ja elokuvan teossa kuva, joka määrittää siirtymän alku- ja loppupisteet. Sarja avainkehysiksi määrittää liikkeen, jonka katsoja näkee, kun taas avainkehysten sijainti animaation aikajanassa määrittää liikkeen nopeuden. (Adobe Systems Incorporated 2014d.)

Avainkehysiksi käytetään määrittämään erilaisten ominaisuuksien arvoja, esimerkiksi liikkeen tai äänen arvoja. Avainkehyksellä merkitään kohta ajassa, joka määrittää tietyn ominaisuuden arvot, esimerkiksi sijainnin tai läpinäkyvyyden määrän (kuva 9). Kun avainkehyksillä halutaan tehdä jossakin ominaisuudessa muutos ajan kuluessa, käytetään vähintään kahta avainkehystä. Yksi avainkehys tulee aina lähtötilanteeseen ja toinen muutoksen loppuun. After Effectsissä ohjelma laskee arvot väliin jääville kehyksille siten, että muutos tapahtuu tasaisesti, ellei

toisin määritellä. Kun animaattori on asettanut avainkehukset animoitaville ominaisuuksille, jotka muuttuvat ajan kuluessa, voidaan vielä sen lisäksi vaikuttaa siihen, millä tavalla muutoksarvot lasketaan. After Effects tarjoaa tähän useampia tapoja, joilla voidaan vaikuttaa nopeuden muutoksiin. (Adobe Systems Incorporated 2014d, 2014e.)



Kuva 9. havainnollistus avainkehysten toiminnasta tietokoneympäristössä

After Effects määrittelee arvot kaikille avainkehysten väliin jääville kehyksille. Tätä ohjelman tekemää laskuprosessia kutsutaan joskus *tweeningiksi*. Tätä tapaa animoida voidaan käyttää monien eri ominaisuuksien animoimisessa. (Adobe Systems Incorporated 2014e.)

Esimerkiksi After Effectsissä animaattori voi keyframejen avulla määrittää animoitavan kohteen alku- ja loppupisteen, esimerkiksi neliön liikkeen vasemmalta oikealle. After Effects liikuttaa tasaisesti neliön alkupisteestä loppupisteeseen. Animaattori voi korjata lopputulosta missä vaiheessa tahansa siirtelemällä avainkehymiä eteen- tai taaksepäin aikajanalla parantaakseen ajoitusta tai muuttaakseen väliin jääviä normaaleja kehyksiä uusiksi avainkehyksiksi liikkeen vielä tarkempaa säätelyä varten (Adobe Systems Incorporated 2014e).

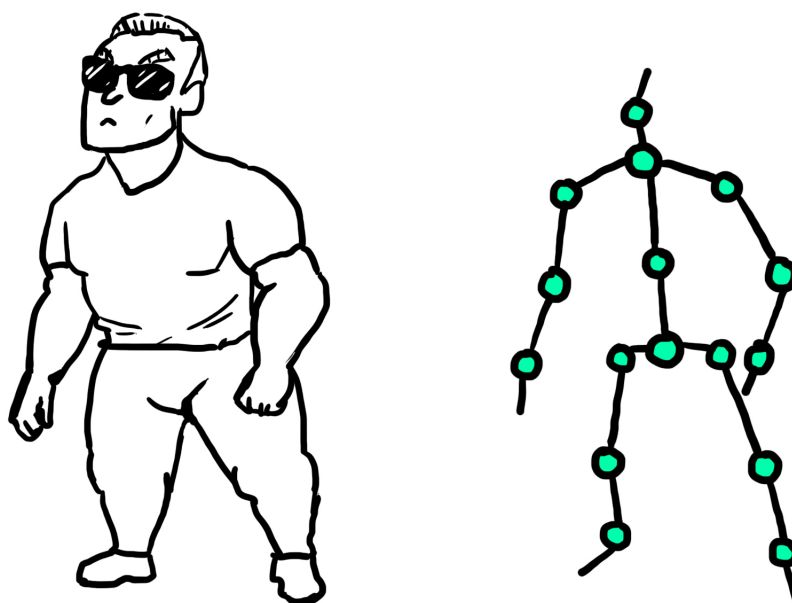
3.3 Luurankoanimaatio, riggaus, luut

Luurankoanimaatio (*skeletal animation*) on koneella työstettävässä animaatioissa käytettävä tekniikka. Tässä tekniikassa hahmo koostuu kahdesta tasosta: hahmon ulkomuodon sisältävästä pintatasosta (kutsutaan *skiniksi* tai *meshiksi*) ja hierarkkisesta sarjasta yhdistettyjä luita (*bones*) eli luurangosta (*skeleton* tai *rig*) (kuva 10). Tätä luurankotasoa käytetään näkyvän materiaalin eli pintatason visuaalisen materiaalin animointiin/muovaamiseen (*deform*) avainkehymiä käyttäen. (Maestri 2006, 68.)

Luuranko ei viittaa varsinaisesti oikean kaltaiseen luurankoon, eikä se monesti olekaan samanlainen kuin oikea luuranko. Luita ei ole tarkoitus tehdä oikeiden luiden kaltaisiksi vaan sellaisiksi, että hahmo on aseteltavissa asentoihin mahdollisimman luonnollisesti niiden avulla. Luut ovat tällaisessa tarkoituksessa yleensä apuobjekteja (*helper objects*), jotka eivät tule näkymään lopullisessa tuotteessa. (Maestri 2006, 68.)

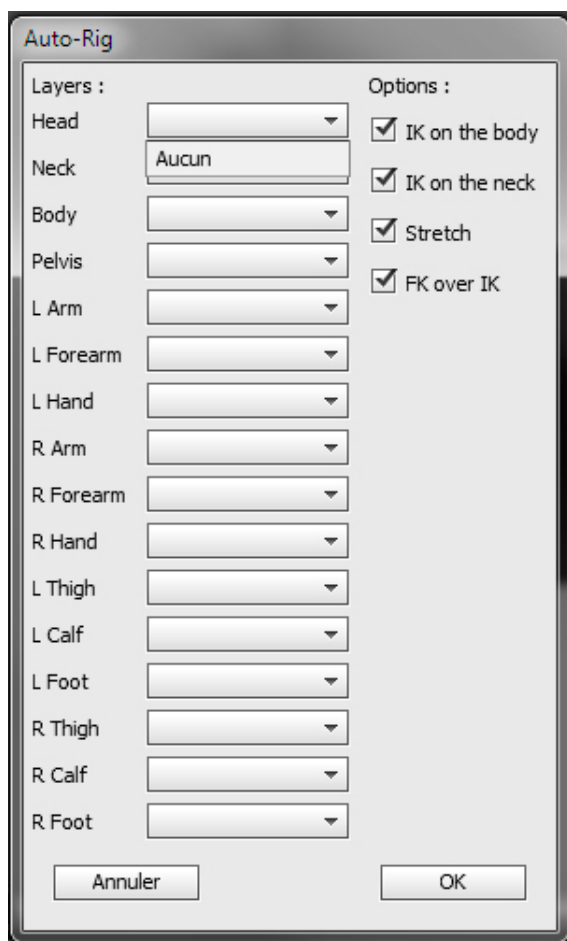
Luurankoanimaatiota eli riggaamista käytetään usein ihmisten ja muiden orgaanisten hahmojen animointiin, mutta sitä voidaan käyttää myös hyvin erilaistenkin objektien animointiin (Soriano, 2009). Ihmismäisen hahmon luusarja on yleisimmin hierarkkinen, jossa kaikki osat yhdistyvät. Luurankoanimointia ei kuitenkaan tarvitse aina käyttää niin: joissain tapauksissa objektin kaikki luut eivät yhdisty, eikä yhtä hierarkiaa välttämättä synny (Maestri 1999, 118-119).

Riggaamista käytetään lähes kaikissa animaatio-ohjelmissa, joissa animaattorin annetaan kontrolloida usein monimutkaisia toimituksia ja suuria määriä geometriaa yksinkertaistetulla käyttöliittymällä. Tämä tekniikka ei itsessään yritä imitoida oikeaa anatomiaa tai aineellisuutta animoinnissa, tekniikalla vain kontrolloidaan pintatason muodon ja sijainnin muutoksia. (Wikipedia 2014.) Eri ohjelmat toimivat kuitenkin eri periaatteilla tavoissa muovata pintatasoa. Jotkin ohjelmat toimivat etenkin 3D-animaatiossa monimutkaisemmin keräten tietoa useammasta muuttujasta, mikä mahdollistaa aitouteen pyrkivämpiä muutoksia pintatasossa (Maestri 1999, 135).



Kuva 10. Hvainnollistus luurankotasosta ja grafiikka tasosta luurankoanimoinnissa.

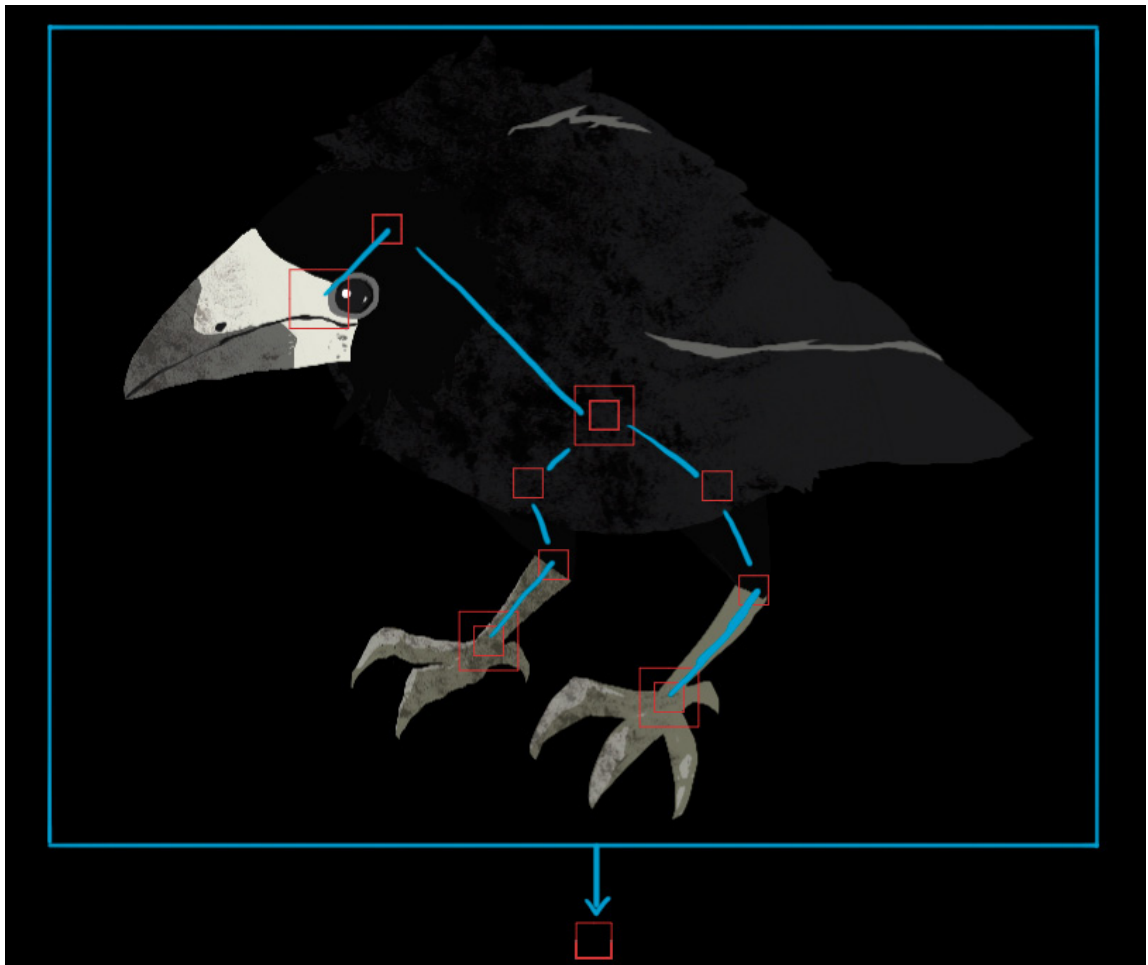
Kun halutaan tehdä rigi Duikin avulla, tehdään ensin hahmon grafiikkaan *puppet pinit* käyttäen *puppet pin* työkalua. Duikin omassa ikkunassa on painike, jolla aktiivinen *puppet pin* muutetaan suoraan luuksi. Kaikki luut nimetään tietyllä tapaa, jolloin Duikin toiminto *auto-rig* osaa hakea automaattisesti luut oikeille paikoilleen luurangon hierarkiaan. Luut voi myös valita oikeille paikoilleen kunkin kohdan pudotusvalikosta (kuva 11). Kun painetaan kyseisessä ikkunassa OK, *auto-rig* -toiminto luo hahmolle nimensä mukaisesti automaattisesti rigin. Luut linkittyvät toisiinsa muodostaen luurangon ja yleensä yhteisen hierarkian. Luiden hierarkia voi myös haarautua. Esimerkiksi ihmisvartalossa kämmen linkittyy muuhun käteen



Kuva 11. Duikin *auto-rig* ikkuna.

ja se taas jälleen torsoon, kuten myös muut raajat. *Auto-rig*issä kaikkien luiden paikkoja ei ole kuitenkaan välttämätöntä täyttää, jos luurangon hierarkia ei rikkoudu sen johdosta. Esimerkki lintuhahmollani (kuva12) ei ole rigissä käsiä, sillä en ole halunnut laittaa sen siipiä rigiin. Se ei haittaa rigin toimintaa, koska luuranko pysyy ehjänä, kun mistään väleistä ei puutu luita.

Linkittyminen tapahtuu siten, että luilla on *parentit* eli hierarkiassa niitä ylempänä olevat osat. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että taso mukautuu parentinsa muutoksiin. Esimerkiksi B-tasolle voidaan määritellä A-taso *parentiksi*, jolloin B-tasosta tulee *child* -taso. *Child*



Kuva 12. Punaiset neliöt ovat hahmon liikutteluun käytettäviä apu objekteja. Olen piirtänyt siniset viivat havainnollistamaan luiden suhteita toisiinsa, ne eivät kuulu rigin ulkoasuun.

-tasoon vaikuttaa *parenttiin* tehdyt muutokset, esimerkiksi liikkuminen, skaalaaminen ja kallistaminen. *Child* -tasoon tehtävät muutokset eivät vaikuta *parenttiin*. After Effectsissä on paneeli, jossa lukee tasojen nimet (joka luu on oma tasonsa) aikajanan yhteydessä ja niiden vieressä on osio, josta näkee, mitkä tasot ovat niiden *parentteja* (kuva 13). Tästä paneelistä voidaan myös määrittää manuaalisesti kunkin tason parentit.

Layer Name	Parent
<input type="checkbox"/> C_shoulders	6. C_Pelvis
<input type="checkbox"/> C_Head	1. C_shoulders
<input type="checkbox"/> C_L Foot	7. C_Master
<input type="checkbox"/> C_R Foot	7. C_Master
<input type="checkbox"/> C_C_Pelvis	6. C_Pelvis
<input type="checkbox"/> C_Pelvis	7. C_Master
<input type="checkbox"/> C_Master	None
<input type="checkbox"/> L Foot	9. L Calf
<input type="checkbox"/> L Calf	10. L Thigh
<input type="checkbox"/> L Thigh	14. Pelvis
<input type="checkbox"/> R Foot	12. R Calf

Kuva 13. After Effectsin paneelin kuvassa näkyy vasemmalla luiden/tasojen nimet ja oikealla niiden parentit. Parentteja voidaan valita tiputusvalikosta tai yhdistää raahaamalla spiraalin kohdalta hiirellä vetämällä haluttuun tason nimeen.

4 Käytetyt ohjelmat

Valitsin työskentelyohjelmikseni Adobe After Effectsin ja Adobe Photoshopin. Valitsin After Effectsin, koska ohjelma on minulle entuudestaan tuttu ja mielestäni mukava työskentely-ympäristö. After Effectsissä olen käyttänyt myös lisäosaa nimeltä Duik, jonka saa ladattua ilmaiseksi netistä(http://duduf.net/?page_id=151). Photoshopin valitsin grafiikan tuottopai-kakseni, josta olen myös työntänyt ulos *frame by frame* -osuuksia varten kehykset. Valintaani vaikutti se, että Photoshop on minulle tuttu ja tehokas väline tuottaa grafiikkaa, joten tuntui vain luonnolliselta grafiikan tuoton lisäksi ottaa sieltä ulos *frame by frame* -animaatiot.

Kuulin Duikista ja kokeiltuani sitä totesin, että se oli melko helppokäyttöinen, rigaamista nopeuttava työkalu *auto rig* -ominaisuutensa vuoksi, joka nimensä mukaan tekee automaattisesti hahmosta rigatun "nuken", kun hahmon osat on vain nimetty ja asetettu tietyllä tapaa. Omalla kohdallani tämä säästi paljon aikaa sen sijaan, että olisin lähtenyt manuaalisesti liittämään hahmon palasia After Effectsissä luurangoksi.

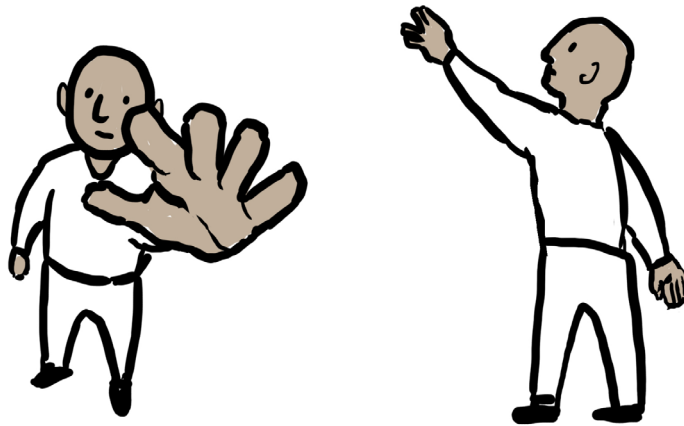
5 Tehokkaat työtavat projektissani

Tässä osuudessa käsittelen tehokkuutta hyödyntäen havaintojani tekemästani 2D-animaatio-projektista. Olen käyttänyt aineistona omia muistiinpanojani. Tulen keskittymään hahmoanimointiin liittyviin seikkoihin, en projektini tarinaan, grafiikoiden tuottamiseen tai ympäristön animointiin. Animaationi hahmot ovat ihmisiä ja lintuja, joten havaintoni tulevat kohtuullisen pienestä määrästä hahmoja, mutta toisaalta näille kahdelle eri olennolle ominaiset liikkumistavat eroavat toisistaan melko paljon, mikä tuo mielestäni hieman variaatiota tutkimukselle.

5.1 Luurankoanimaatio tehokkaana keinona

Rigien tekeminen on kokemusteni mukaan tehokasta ja kannattavaa silloin, kun hahmon liike on lähes tai täysin "kaksiulotteisesti" kuvattavissa, eli syvyydessä ei tapahdu suuria muutoksia tai päällekkäisyyksiä siten, että esimerkiksi käsi nousisi hahmon eteen "kameraa" kohti osoittamaan(kuva14). Hahmon oman syvyyden kuvaamista vaativissa tilanteissa käyttäisin *frame by frame* -animaatiota. Hahmojen rigaaminen on tehokasta varsinkin silloin, kun samaa rigattua hahmoa voidaan käyttää moneen kertaan. Epätehokasta on kuitenkin, jos *rigin* työstäminen vaatisi hyvin paljon palasia ja säätöä luonnollisuuden tavoittamiseksi suhteutettuna sekuntimäärään, jossa rigattua hahmoa hyödynnetään.

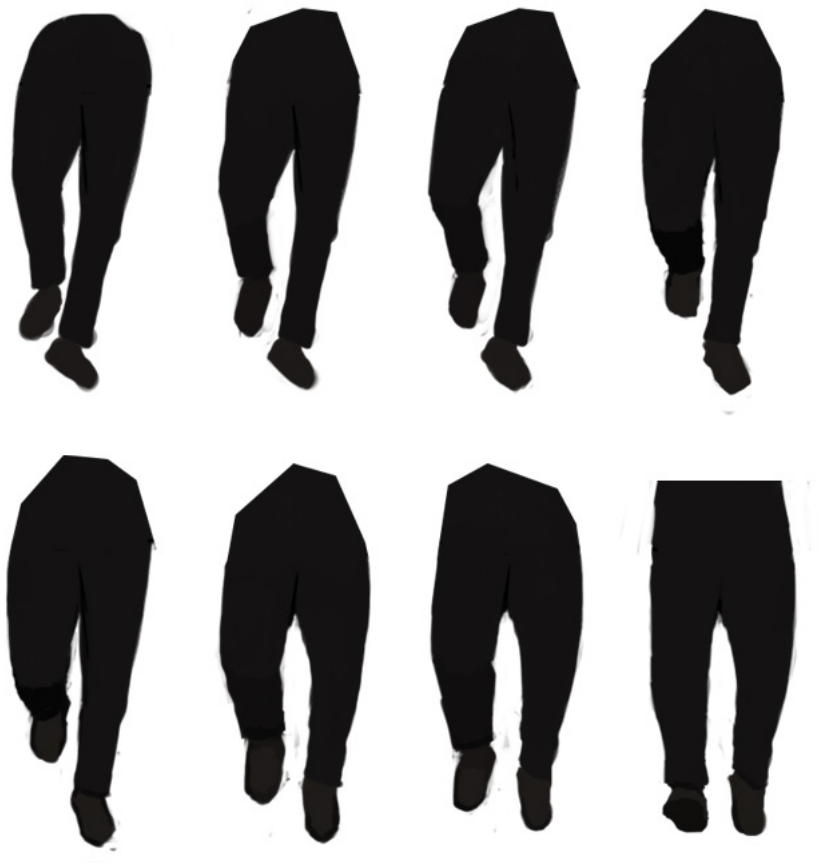
Itse käytin kaikkiin rigaamiini hamoihini Duikia. Kokeilin myös tehdä rigejä puhtaasti After Effectsissä, mutta Duikin ominaisuus taivuttaa pehmeästi grafikoita oli niin paljon miellyttävämpi silmäni, että päädyin käyttämään sitä.



Kuva 14. Kuvakulmalla on merkitystä tehokkuudessa.

5.2 *Frame by frame* -animaatio tehokkaana keinona

Kuten aiemmin mainitsin, hahmon oman syvyyden kuvaamista vaativissa tilanteissa käyttäisin *frame by frame* -animaatiota (kuva 15).



Kuva 15. Animaatiostani piirtämään *frame by frame* -animaatiografikkaa

Suosisin erityisesti *frame by framea* myös tilanteissa, joissa rigatun hahmon tekemiseen ja animointiin menisi huomattavasti enemmän aikaa kuin *frame by frame* -tavalla. Tällainen tilanne voisi olla jokin animointitapaus, jossa hahmoa tarvitsisi animoida hyvin vähän, tai vaihtoehtoisesti animaatio vaatisi hyvin monimutkaisen työlään rigatun hahmon, jota ei voitaisi hyödyntää useammissa kohtauksissa, tai hyöty olisi ajallisesti olematon. En käyttäisi rigejä, jos *frame by framella* saavutetaan visuaalisesti parempaa jälkeä ja se tuo animaation näyttävyydelle lisäarvoa, joka sinänsä on täysin mielipideasia. On myös jokseenkin tilanteesta riippuvaa, onko näyttävyys itsearvoista vai ei.

5.3 *Frame by framen* ja luurankoanimaation yhdisteleminen

Kun tavoitellaan ajallista tehokkuutta, monissa tapauksissa ei mielestäni ole järkevää jumiuttaa vain *frame by frameen* tai luurankoanimointiin, vaan kannatan yhdistelemistä tarpeen mukaan. Kaikkien mikä on järkevää animoida *rigeillä*, animoisin *rigeinä* ja lopun animoisin *frame by framenä*. Esimerkiksi projektissani animoin kivipaalulla kävelevän ihmisen kuvattuna edestäpäin, ja animoin jalat *frame by framenä*, sillä liike vaati syvyyden kuvaamista ja jalan asennot muuttuvat siten, että niitä on mahdotonta kuvata yksillä grafikoilla (kuva 17). Hahmon ylävartalo taas vain tasapainotteli sivulta toiselle, joten sitä ei ollut logiikallani järkeä lähteä animoimaan *frame by framenä* vaan sen sijaan *rigaten*.

After Effectsissä kompositioon on helppo yhdistää ja kasata materiaalia, jolloin esimerkiksi eri paloista koostuvaa hahmoa on kätevää vielä animoida ja liikuttaa päätasolla. Kokosin kyseisen hahmoni(kuva 16) kompositioon pääasiassa kahdesta osasta.



Kuva 16. Hahmon ylävartalo koostuu yksistä grafikoista, jotka on rigattu Duikin avulla. Jalat on animoitu täysin *frame by framenä*.

Tehokkaassa työskentelyssä on myös hyvä mielestäni miettiä suunnitteluvaiheessa, mitkä osuudet tekee milläkin animointitekniikalla, ja jos päättää käyttää johonkin kohtaan *frame by frame* -animaatiota, kannattaa vielä tässä vaiheessa punnita, onko se välttämättä tarpeellista. Tarpeellisuudella tarkoitan sitä, tekeekö se kohtauksesta sen hienompaa kuin esimerkiksi luurankoanimaatiolla hieman eri lailla tehty. Tehokkuuden ja taiteellisesti näyttävän lopputuloksen ei mielestäni tarvitse olla toistensa vihollisia. Kannatan *frame by frame* -käyttämistä, jos se tuo kohtaukselle visuaalisuutta lisää, ja etenkin jos se on kohtaukselle perusteltua, että se saa ekstrapanostusta.

5.4 Pelkät avainkehykset apuna

Kaikissa tapauksissa projektissani en vaivautunut tekemään edes *rigiä*, vaan liikuttelin hahmon palasia ruudulla animoiden niitä avainkehyksillä (kuva 17). Näissä tapauksissa kohtaukset olivat niin yksinkertaisia, että minulle oli nopeampaa liikutella osia sellaisinaan, sillä kohtaukset olivat lyhyitä enkä käyttänyt samaa kuvakulmaa hahmosta kuin kyseisessä kohtauksessa. Jos samaa kuvakulmaa tarvitaan useamman kerran, on ehkä kaikenkaikkiaan aikaa säästävämpää tehdä rigi, mutta yksittäistapauksissa ei. Myöskään *frame by frame* en tällaisissa tilanteissa tarvinnut, sillä animaatio oli tosiaan vain osien siirtymistä ruudulla.



Kuva 17 Hahmon vartalo kääntyy pystyasentoon, animaatio on niin yksinkertainen, että edes luuranko animaatiota ei mielestäni tarvita.

5.5 Mesh warp

Kun tein animaatiota After Effectsissä käyttäen luurankoanimaatiota ja *frame by frame* -animaatiota, tulin korjailleeksi silloin tällöin animaatioista seikkoja After Effectsissä sen sijaan, että olisin mennyt Photoshopiin muuttamaan kehyksissä olevia vikoja. Oli nopeita tapoja korjata kehyksiä After Effectsissä, esimerkiksi värisäätöjen teko efekteillä kaikkiin kehyksiin kerralla on huomattavasti nopeampaa, kuin käydä Photoshopissa muuttamassa jokainen kehys kerrallaan. Efektejä hyödyntäessäni törmäsin efektiin nimeltä *mesh warp*, joka sijaitsee *Distort* -efektien alaisuudessa. Efekti luo grafiikan päälle ruudukon, jonka pisteitä siirtelemällä pystyy muovaamaan grafiikkaa. Tällä efektillä on helppo saada kahden kuvan väliin sulava muutos.

Testailin *mesh warp* -efektin käyttöä ja totesin sen olevan tehokas animointiväline tietyntilaisissa tilanteissa. Efektin käyttö sopii erityisesti nopeisiin liikkeisiin, joiden piirtämiseen tarvittaisiin kehyksiä enemmän kuin 12fps, esimerkiksi nopea pään asennon muutos, jolloin kasvoja ei oikeastaan kerkeä liikkeessä edes nähdä, eikä niitä olisi järkevää piirtää sellaisinaan *frame by frame* aikatehokkuuden kannalta. Tällaisessa nopean asennon muutoksessa voidaan käyttää *stretch* -tyylistä animointitapaa, jolla saadaan liike näyttämään eloisammalta piirtämällä ns. venymisefekti sen sijaan, että liikkeen siirtyminen piirrettäisiin luonnollisena asennon muutoksena. Sen sijaan, että vauhdin vääristämät kasvot piirtäisi kehyksittäin, sen voi tehdä kyseisellä efektillä After Effectsissä. En kuitenkaan suosittelisi efektin käyttöä esimerkiksi kasvojen asennon muuttamiseen hitaassa muutoksessa/liikkeessä, koska se todennäköisesti näyttäisi nuhriselta ja luonnottomalta tai vaatisi ainakin jo niin tarkkaa työtä efektin kanssa, että todennäköisemmin yksittäiset kehykset piirtämällä pääsisi nopeammin samankaltaiseen lopputulokseen. Itse hyödynsin efektiä animoidessani linnun pään asennon vaihtumista(kuva 18).



Kuva 18. Tässä pätkässä animaatiota olen piirtänyt muutaman kuvan linnun päänasannoista, jotka ovat tässä kuvakollaasissa, ja niiden välit on animoitu *mesh warp*illa asettelemalla aina edellisen grafiikan viimeisen avainkehyksen grafiikan muoto lähemmäksi samaa muotoa kuin seuraava kuva, jolloin näyttää, että kuvakehyksiä olisi piirretty enemmänkin

Käytin *mesh warp*-työkalua myös erilaisten liehuvien asioiden animoimiseen projektissani. Animaatiossani on jatkuva tuuli, ja se, että sain muovattua *mesh warp*illa avainkehyksiä hyödyntäen hulmuamisia luuppeina nopeutti työtäni valtavasti sen sijaan, että olisin joutunut piirtämään hulmuamiset kuvakehyksittäin.

Käyttäisin *mesh warp*ia silloin, kun tarvittaisiin *frame by frame* -animaatiota, mutta jokaisen kehyksen tarkka piirtäminen ei ole tarpeellista, kuten mainitsemissani nopeissa liikkeissä ja hulmuamisefekteissä.

Tehokkuus tietenkin riippuu jokaisen kohdalla myös siitä, kuinka nopea kyseinen henkilö on piirtämään. Jollekin nopealle piirtäjälle saattaa olla nopeampaa piirtää animaatiota *frame by frame* sen sijaan, että käyttää aikaa "oikaisemiseen" ohjelmissa erilaisilla säädöillä. Itselleni tällaiset oikotiet ovat kuitenkin runsaasti animointiani nopeuttavia.

5.6 Kompositiot välineenä

Tehokas kompositioiden käyttö on yksi nopeuttava tekijä tehdessä animaatiota After Effectsissä. Esimerkiksi sivusta päin piirretty kävelyluuppi on hyvä tehdä omaksi kompositiokseen, jotta sitä pystyy liikuttamaan animaatio-scenessä päätasolla kävelyanimaation tahtiin sen sijaan, että kohde olisi animoitu siirtymään kävelynsä mukana eteenpäin, mikä olisi paljon työläämpää tehdä ja sen muuttaminen olisi myös työlästä. Avainkehyksillä on kohtuullisen nopeaa ja vaivatonta säätää kävelyanimaation sivusuuntainen liikkuminen askeliin sopivaksi.

Kompositioissa on myös helppo yhdistää ja kasata materiaalia, jolloin esimerkiksi useista eri elementeistä koostuvaa hahmoa on kätevää animoida ja liikuttaa päätasolla sen sijaan, että useita hahmoon liittyviä elementtejä täytyisi animoida erikseen päätasolla kulkemaan yhdessä. Esimerkiksi projektianimaatiossani on kohta, jossa hahmo kävelee ”kamerasta” pois päin (kuva 19), ja hänen harteilleen laskeutuu lintu. Hahmo ja laskeutunut lintu ovat saman komposition sisässä, jolloin niiden yhdenmukainen liikkuminen ja skaalautuminen ei vaadi lisätyötä, vaan ne hoituvat samalla animoinnilla.



Kuva 19. Liikkuvia hahmoja saman komposition sisällä, jotta niitä on helppo skaalata yhdenmukaisesti.

5.7 Pose to pose -ja straight ahead -animointi

Mielestäni on hyvä suunnitella melko tarkkaan, mitä animaatiossa tapahtuu ennen kuin lähtee piirtämään kehyksiä välttääkseen sen, että joutuisi piirtämään kohtauksen mo-
neen kertaan uudelleen. Omasta kokemuksestani tehokkuudelle kannattavaa on suunniteltuaan tapahtumat piirtää *pose to pose* -animaatiolle tyypillisesti ensin *keyt*, sitten ääriasennot (*extreme*) ja vasta tämän jälkeen välikehukset (*in betweens*). Tämä pätee myös tietokoneanimaatiossa avainkehysten kanssa työskennellessä, ja koen itse hyväksi tehdä

ensin tärkeät ruudut ja asetella ne oikeille aikaväleille toisistaan, sillä tässä vaiheessa saattaa jo huomata, jos jokin ei toimi, ja voi muuttaa suunnitelmaa säästäen aikaa, kun ei ole joutunut turhaan piirtämään välikehyksiä. Sitten kun pääasiat toimivat, on tehokasta hienosäätää väliin jäävät kehykset, jotka eivät ole vielä tietokoneen laskemilla arvoilla hyviä.

Tehokkuuden kannalta kannatan *pose to pose* -animointia. Toisaalta *straight ahead*illa on taipumus näyttää soljuvammalta ja spontaanimmalta (Williams 2009, 61) ja näin ehkä myös visuaalisesti näyttävämmältä, kun tehdään *frame by frame* -animaatiota. Tietokoneella tehdessä rigattua animaatiota tämä tapa ei toimi samalla tapaa, sillä tietokoneanimaatiossa on kyse juuri avainkehysten hyödyntämisestä.

Tietokoneanimaatioympäristössä näitä kahta tapaa on helppo yhdistellä. Asentoja(*poses*) on helppo tehdä rigatuilla hahmoilla, melkeinpä *straight ahead* -henkisesti, ja antaa koneen ainakin aluksi laskea välikehykset. Spontaanimpaa liikettä kaivatessa sekaan on helppo animoida kohtia *straight aheadina* kehyksittäin.(Maestri 2006, 152.)

Koen, että näitäkin tapoja kannattaa vuorotella ja yhdistellä tarpeiden mukaan. Tulenkin siihen tulokseen, että olen samaa mieltä *Richard Williamsin* ja *George Maestrin* kanssa siitä, että jonkinlainen välimaasto näistä on paras (Williams 2009, 63; Maestri 2006, 152), omasta mielestäni myös tehokkuuden kannalta, kun ulkonäöstä ei haluta tinkiä.

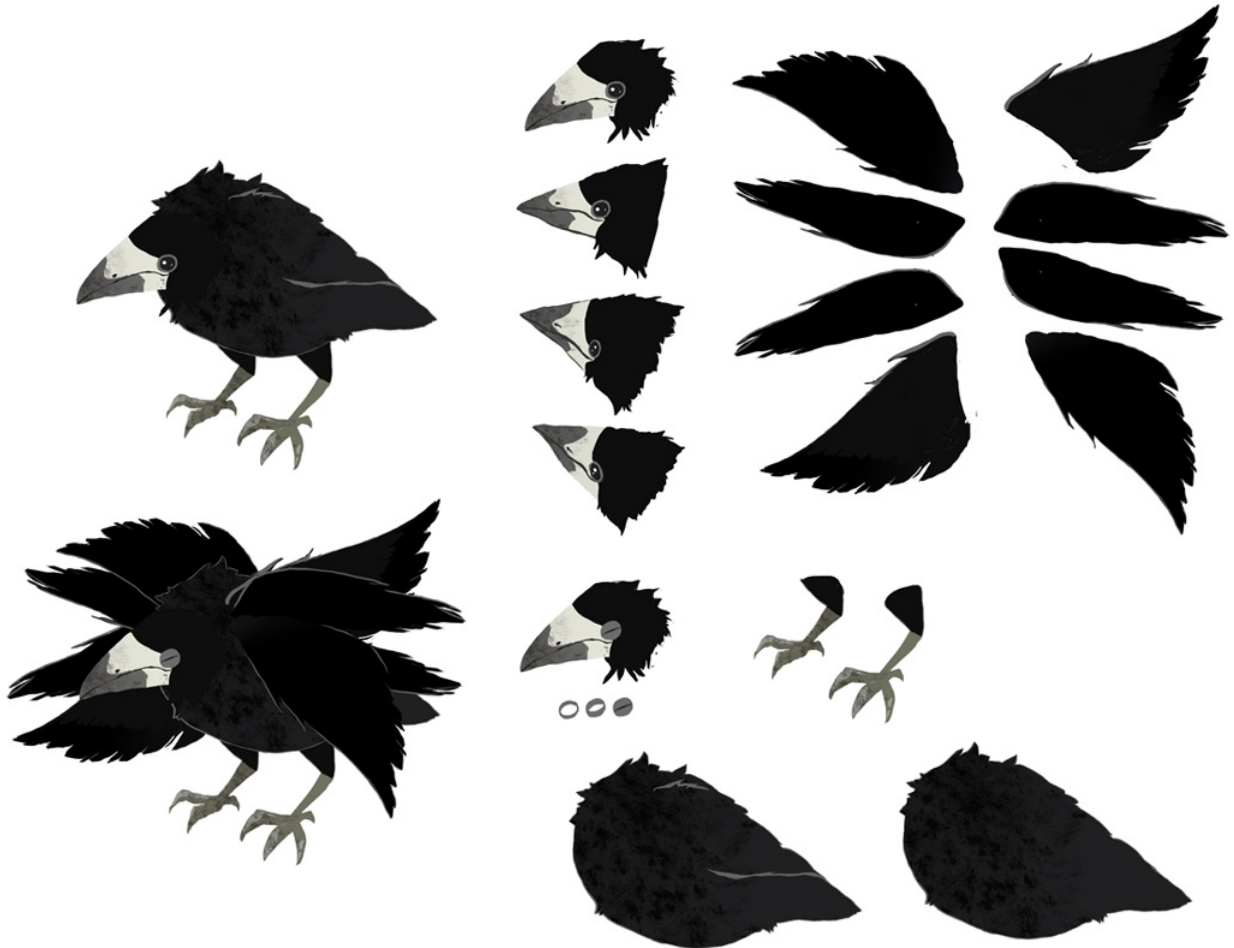
5.8 Shooting on twos

Shooting on twos eli kun animaatiossa näytetään samaa kuvaa aina kaksi kertaa peräkkäin, on mielestäni *frame by frame* -animaatiossa pääasiassa riittävä määrä kehyksiä. *Richard Williams* kertoo kirjassaan *The Animator's survival kit*, että pääsääntöisesti normaalitoiminta animoidaan kakkosin (*on twos*) ja nopeat liikkeet tai todella sulavat liikkeet animoidaan ykkösinä (*on ones*) (Williams 2009, 79). Kun kohde liikkuu normaalin verran(*normal spacing*) kuvakehyksien välillä käytetään kakkosia – kun kohde liikkuu paljon käytetään ykkösiä(Williams 2009, 79). Olen todennut animaatiota tehdessäni, että nämä ovat yleisesti hyvät ohjeet animaatiossa, eikä tehokkuuden tavoittelu muuta sitä, kun on päädytty tekemään *frame by frame* -animaatiota.

5.9 Tehokkuus hahmosuunnittelussa

Jo hahmoja suunnitellessa voi huomioida sen, että hahmoista tulee helppoja animoida, mikä

tarkoittaa ainakin omalla kohdallani myös nopeaa animointia, eli aikatehokasta. Esimerkiksi ihmishahmollani on päällään suuri huppari, jota voi animoida yksinkertaisesti: se peittää suuren määrän anatomiaa, joka vaatisi tiukemmalla asustuksella tarkempaa animointia näyttääkseen luontevalta. Hahmot koostuvat myös palasista, jotka ovat helppoja rigata, ja toimivat saumattomasti rigeissä (kuva 20).



Kuva 20. Lintuhahmoni peruspalat yhdestä kuvakulmasta. Olen rigannut ne After Effectsissä Duikilla. Esimerkiksi linnun pää-kompositiossa on sisällä useampia pään asentografiikoita eri pään asennoille, joita on kätevää vaihdella tarpeen mukaan.

5.10 Animaation sisältö

Kun animoinnissa pyritään tehokkuuteen, kannattaa mielestäni miettiä myös animaation sisältöä. Kun suunnittelee, mitä animoi, kannattaa miettiä, miten sen animoi. Päästäänkö yhtä näyttävään lopputulokseen vähemmällä työllä muuttamalla esimerkiksi kuvakulmaa josta hahmoa animoidaan? Taiteellisesti jotkin ratkaisut, joissa on nähty huomattavan paljon vaivaa ovat kannattavia näyttävän lopputuloksen puolesta, vaikka ne eivät sinänsä ole te-

hoikkaimpia vaihtoehtoja. Esimerkiksi 2D-animoinnissa ”kamera kierron” animointi hahmon ympäri on hyvin tehtynä näyttävä, mutta jos sitä on käytetty kohtauksessa, joka ei vaadi lisähuomiota tai näyttävyyttä, on työ mielestäni mennyt hukkaan, ja se vaiva olisi kannattanut käyttää johonkin, mikä oikeasti tuo jotain lisäarvoa animaatiolle. Tämän tavan tekee todella työlääksi se, että hahmolle kuvakehyksiä piirtäessä joutuu piirtämään lähes kaiken puhtaalta pöydältä kuvakulman jatkuvan muuttumisen vuoksi.

Olen joskus huomannut animaatioissa kamerakiertoja, jotka ovat menneet ajallisesti hukkaan niiden ollessa melko merkityksettömissä kohtauksissa. Kamerakierron käytöstä hyvä esimerkki mielestäni on *Egyptin prinssin* loppukohtauksessa, jossa päähenkilö Mooses kävelee rinnettä ylös kallion kielekkeelle, alhaalla häntä katsoo hänen kansansa. Elokuva päättyy kohtaukseen, ja mielestäni loppukohtaukseen on syytä panostaa. Se vetää kokoon elokuvan jääden viimeisenä asiana elokuvasta mieleen.

Toisenlainen esimerkki voisi olla linnun lentäminen. Jos lintu lentää nopeasti kameran ohi, voi punnita, onko linnun tarpeellista räpyttää siipiään kyseisessä kohtauksessa: tuoko se jotain lisää animaatioon kerronnallisesti tai visuaalisesti? Itse olen tehnyt räpytysanimaatoita projektianimaatiooni säästellen, sillä niiden animoimiseen *frame by frame*na hukkuu huomattavasti enemmän aikaa liitoanimaatioihin verrattuna, joissa täyttyy piirtää hyvin pieni määrä erilaisia kehyksiä.

6 Yhteenveto

En ole itse onnistunut löytämään tietoa joka käsittelee animaatiota tehokkuuden näkökulmasta tai eri tekniikoiden yhdistelemisestä. Itse koen sen puutteeksi, joten halusin ottaa pienen askeleen sen paikkaamiseksi ja toivoin pystyväni tuomaan alalle uutta tietoa. Kuitenkin mitä pidemmälle pääsin opinnäytetyössäni, sitä selvemmäksi minulle hahmoittui, että näkökulmalleni oli todella vaikea löytää lähteitä. Tarkoitukseni oli vetää langanpäitä yhteen eri lähteitä tutkimalla ja niitä referoimalla, mutta en löytänyt materiaalia, jota olisin pystynyt hyödyntämään niin.

Alunperin tavoitteenani oli tutkia tehokkuutta ja tekniikoiden yhdistelyä syvemmin sillä tavoin, että animointia harrastanutkin voisi hyötyä opinnäytetyöni lukemisesta. Jouduin muuttamaan lähestymistapaani enemmän aloittelijaystävälliseksi, sillä kokeneemmille animaattoreille minulla ei olisi ollut tarpeeksi sisältöä opinnäytetyössäni lähdeongelmien vuoksi. Suunnanvaihdokseen vaikutti myös se, että olen itse aloittelija, ja ilman vahvaa taustaa en

olisi voinut opettaa itseäni taitavampia. Käsittelytavan vaihtamisesta aiheutuu mielestäni se ongelma, että en ole aivan varma, onko aiheeni hyvä lähestymisuunta aloittelijalle, sillä tekniikoiden sekoittaminen saattaa olla hämmentävä ja vaikea suunta lähestyä animointia. Toisaalta ajatuksena on mielestäni mukavaa, että aloittelija oppisi ajattelemaan animointia tehokkaasta näkökulmasta, jotta ei tekisi asioita turhaan vaikean kautta tietämättömyyttään.

Käsittelin opinnäytetyössäni projektini parissa kokeilemiani työtapoja ja kokemukseni osoitti että molempien menetelmien yhdessä käyttäminen on aikatehokasta, joissakin tapauksissa. En ole kuitenkaan kovin varma siitä, kuinka yleispätevää tietoa tutkimukseni on saavuttanut, sillä päätelmäni perustuvat pääasiassa oppimaani ja kokemaani. Vaikka olen määritellyt tehokkuuden aikatehokkaaksi, työtapoja on lähes mahdotonta esittää yleispätevästi tehokaina vain omien kokemusteni ja nykyisten tietojeni perusteella. Kyseiset asiat riippuvat niin paljon animaattorin omista taipumuksista. Päätelmäni vahvistamiseksi laajempi tutkimus olisi tarpeen.

Tehokkaaksi havaitsemani tavat soveltuvat mielestäni animointiin, joka pysyy kauttaaltaan melko realistisena eikä välttämättä sovi animointiin, jossa hyödynnetään esimerkiksi liioiteltua muotokietä, liikkeitä ja ilmeitä. Itse koen tällaisen animoinnin astetta haasteellisemmaksi, enkä ole siksi perehtynyt siihen perusteita opitellessani. Olen kuitenkin yrittänyt punnita tekstissäni mahdollisia seikkoja, joiden mukaan lukija pystyisi punnitsemaan, olisivatko esittämäni työtavat sopivia hänelle tai hänen tapaansa animoida.

Onnistuin mielestäni keräämään animointia aloittelevalle tarvittavaa perustermistöä. Onnistuin myös kasaamaan aiheeni kannalta keskeisimmät seikat, joita kannattaa miettiä tehokkuuden kannalta, kun itse lähtee animoimaan, vaikka minulle sopivat työtavat eivät olisikaan välttämättä sopivia juuri lukijalle.

Yksi suurista haasteista oli valtava määrä termejä, joille ei tahtonut löytyä suomenkielisiä vastineita, tai löytämäni vastineet olivat yhtä yleisiä kuin jos minä itse olisin antanut niille nimet itse tässä opinnäytetyössä. Kävin kamppailua siitä, pitääkö kaikki terminologia englanninkielisenä vai käyttää vain osasta suomenkielisiä nimikkeitä. Kumpikaan vaihtoehto ei tuntunut hyvältä, ei suomenkielinen teksti, jossa on paljon englantia seassa eikä terminologiasekoitus kahdella eri kielellä. Päädyin käyttämään suomea aina kun mahdollista. Peruste päätökselleni oli pitää opinnäytetyöni kirjoituskieli mahdollisimman yhtenäisenä.

Vaikka en ole täysin vakuuttunut tulosteni yleispätevyydestä, opinnäytetyöstä oli minulle

iso hyöty. Käytännön osuuden lisäksi perehdyin teoreettisiin asioihin syvällisemmin, mikä mahdollisti tulosteni mukaisten työtapojen löytämisen. Myös havaintojeni kirjottaminen sai konkretisoitua itselleni työtapojani ja ehkä näin oppimaan paremmin havainnoistani.

Lähteet

- Adobe Systems Incorporated 2014a. After Effects Help / Animating with Puppet tools. Learn & Support - Adobe <<http://helpx.adobe.com/after-effects/using/animating-puppet-tools.html>> (Luettu 26.10.2014)
- Adobe Systems Incorporated 2014b. After Effects Help / Speed. Learn & Support - Adobe <<http://helpx.adobe.com/after-effects/using/speed.html>> (Luettu 17.11.2014)
- Adobe Systems Incorporated 2014c. After Effects Professional Help / Frame-by-frame animation. Learn & Support - Adobe <<http://helpx.adobe.com/flash/using/frame-by-frame-animation.html>> (Luettu 17.11.2014)
- Adobe Systems Incorporated 2014d. After Effects Help / Setting, selecting, and deleting keyframes <<http://helpx.adobe.com/after-effects/using/setting-selecting-deleting-keyframes.html>> (Luettu 17.11.2014)
- Adobe Systems Incorporated 2014e. After Effects Help / Keyframe interpolation <<http://helpx.adobe.com/after-effects/using/keyframe-interpolation.html>> (Luettu 17.11.2014)
- Adobe Systems Incorporated 2015. After Effects Help / Composition basics <<https://helpx.adobe.com/after-effects/using/composition-basics.html>> (Luettu 18.03.2015)
- deHaan Jen, Mayhew John 2011. Animation Learning Guide for Flash: Preset and custom eases <http://www.adobe.com/devnet/flash/learning_guide/animation/part09.html> (Luettu 18.03.2015)
- deHaan Jen, Mayhew John 2011b. Animation Learning Guide for Flash: Frame rates <http://www.adobe.com/devnet/flash/learning_guide/animation/part02.html> (Luettu 29.03.2015)
- Lanier Lee 2010. Professional Digital Compositing. Indiana: Wiley Publishing Inc.
- Leffatykki Media Oy 2012. Uutiset. Leffatykki.com. <<http://www.leffatykki.com/uutiset/403699>> (Luettu 26.10.2014)

- Maestri George 1999. Digital Character Animation 2. USA: New Riders Publishing.
- Maestri George 2006. Digital Character Animation 3. Berkeley: New Riders.
- Meyer Mark-Paul, Read Paul 2000. Restoration of Motion Picture Film. Caleidoscope 2000. <http://books.google.fi/books?id=jzbUUL0xJAEC&pg=PA24&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false> (Luettu 29.3.2015)
- Sanders Adrien-Luc 2014. What is a Breakdown? About technology. <<http://animation.about.com/od/glossaryofterms/g/What-Is-A-Breakdown.htm>> (Luettu 19.11.2014)
- Soriano Marc 2009. Welcome to CS134: Video Game Creation & Design < http://alumni.cs.ucr.edu/~sorianom/cs134_09win/lab5.htm > (Luettu 29.03.2015)
- Wikipedia 2014. Skeletal animation. <http://en.wikipedia.org/wiki/Skeletal_animation> (Luettu 26.10.2014)
- Williams Richard 2009. The Animator's Survival Kit. New York: Faber and Faber, Inc